

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-244411  
 (43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

H01L 27/04  
 H01L 21/822  
 B41J 2/335  
 // G09G 3/20  
 G09G 3/28  
 G09G 3/30

(21)Application number : 2000-049711

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.02.2000

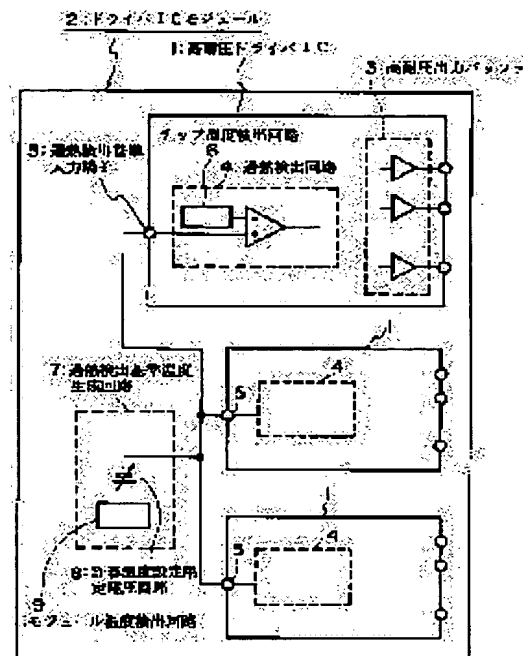
(72)Inventor : SHINA KAZUHIRO  
 KAWAMOTO KOJI  
 TANAKA TAKASHI  
 YAMAMOTO KOJI  
 ISOBE TAKESHI

## (54) DRIVER IC MODULE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a driver IC module having an overheat detection means for rapidly and accurately detecting failure without being affected by the influence of ambient temperature in the case of such failure as the short-circuiting of loads and the short-circuiting between outputs with an adjacent driver IC.

**SOLUTION:** A driver IC module 2 packaging a plurality of high breakdown voltage drivers IC1 having an overheat detection circuit 4 for detecting the overheat of a driver IC chip 1 due to the difference between a temperature detection circuit 6 and a reference temperature 5 is provided with an overheat detection reference temperature generation circuit 7 for changing the reference temperature 5 of the overheat detection circuit 4 according to the temperature of the driver IC module 2. Since the driver IC module is provided with the overheat detection reference temperature generation circuit 7 consisting of a module temperature detection circuit 9 and a constant voltage circuit 8 for setting allowable temperature, the reference level of overheat detection changes with the ambient temperature, thus rapidly and accurately detecting the generation of heat in the case of failure such as the short-circuiting of loads and short-circuiting between outputs with an adjacent driver IC without being affected by the ambient temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.2001  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3533518  
 [Date of registration] 19.03.2004  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-244411

(P2001-244411A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 27/04		G 0 9 G 3/20	6 7 0 L 2 C 0 6 5
21/822		3/30	Z 5 C 0 8 0
B 4 1 J 2/335		H 0 1 L 27/04	H 5 F 0 3 8
// G 0 9 G 3/20	6 7 0	B 4 1 J 3/20	1 1 0
3/28		G 0 9 G 3/28	N

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-49711(P2000-49711)

(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 椎名 一弘

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所日立事業所内

(72) 発明者 川本 幸司

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所日立事業所内

(74) 代理人 100098017

弁理士 吉岡 宏嗣

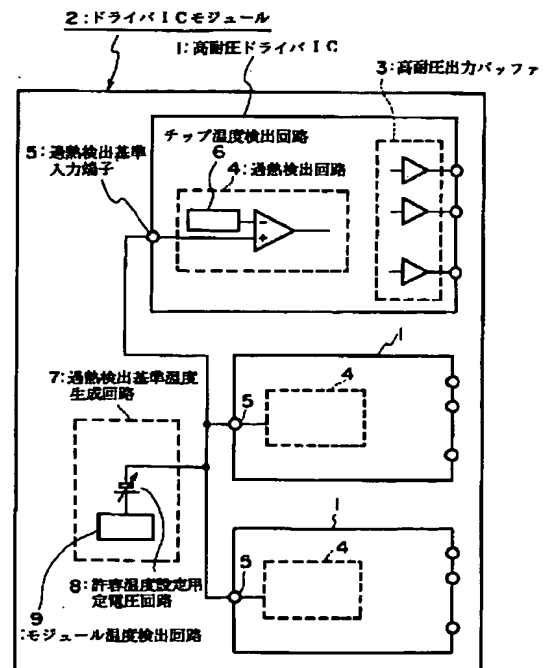
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライバ I C モジュール

(57) 【要約】

【課題】 負荷のショートや隣接ドライバ I C との出力間のショートなどの異常時に、周囲温度の影響を受けず、異常を迅速かつ正確に検出できる過熱検出手段を備えたドライバ I C モジュールを提供する。

【解決手段】 温度検出回路 6 と基準温度 5 との差によりドライバ I C チップ 1 の過熱を検出する過熱検出回路 4 を有する高耐圧ドライバ I C 1 を複数個実装したドライバ I C モジュール 2 で、過熱検出回路 4 の基準温度 5 をドライバ I C モジュール 2 の温度に応じて変更する過熱検出基準温度生成回路 7 を備えたドライバ I C モジュール。モジュール温度検出回路 9 と許容温度設定用定電圧回路 8 とからなる過熱検出基準温度生成回路 7 を備えたので、過熱検出の基準レベルが周囲温度とともに変化するため、周囲温度の影響を受けずに、負荷のショートや隣接ドライバ I C との出力間のショートなどの異常時の発熱を迅速かつ正確に検出できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ドライバ IC チップの温度と基準温度との差により前記ドライバ IC チップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバ IC を複数個実装したドライバ IC モジュールにおいて、前記過熱検出回路の基準温度を前記ドライバ IC モジュールの温度に応じて変更する過熱検出基準温度生成回路を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 2】 ドライバ IC チップの温度と基準温度との差により前記ドライバ IC チップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバ IC を複数個実装したドライバ IC モジュールにおいて、前記過熱検出回路の基準温度を前記複数のドライバ IC の平均のチップ温度に応じて変更する過熱基準温度生成手段を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 3】 ドライバ IC チップの温度と基準温度との差により前記ドライバ IC チップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバ IC を複数個実装したドライバ IC モジュールにおいて、前記過熱検出回路の基準温度を隣接するドライバ IC チップの温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 4】 過熱検出回路を有する高耐圧ドライバ IC を 4 個以上実装したドライバ IC モジュールにおいて、前記過熱検出回路の基準温度を隣接しないドライバ IC チップ温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 5】 複数個の高耐圧ドライバ IC と、それぞれのドライバ IC チップの温度を検出する温度検出手段と、正常動作時のドライバ IC チップの温度を記録する手段と、記録されたドライバ IC のチップ温度と所定時間毎のドライバ IC チップの温度とを比較しドライバ IC チップの過熱を検出する手段とを有するドライバ IC モジュール。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のドライバ IC モジュールにおいて、前記ドライバ IC モジュールに搭載されるドライバ IC の過熱を検出した場合、当該ドライバ IC の出力をローとする制御回路を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のドライバ IC モジュールにおいて、前記ドライバ IC モジュールに搭載されるドライバ IC の過熱を検出した場合、当該ドライバ IC の出力を高インピーダンスとする制御回路を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のドライバ IC モジュールにおいて、

前記ドライバ IC モジュールに搭載されるドライバ IC の少なくとも 1 個の過熱を検出した場合、全ドライバ IC の出力をローまたは高インピーダンスとする制御回路を備えたことを特徴とするドライバ IC モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、容量性負荷を高電圧で駆動しなければならないプラズマディスプレイ (PDP)、EL ディスプレイ、プリンタなどに用いる高耐圧ドライバ IC およびこの高耐圧ドライバ IC を複数個実装したドライバ IC モジュールに係り、特に、高耐圧ドライバ IC およびドライバ IC モジュールの過熱検出手段に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の過熱検出回路としては、図 6 に示す回路がある。この回路は、ダイオードの順方向降下電圧  $V_F$  の温度依存性を利用して、チップの温度を電圧に変換し、コンパレータにおいて、検出設定温度に対応した基準電圧と比較する。ダイオードの順方向降下電圧  $V_F$  は負の温度特性を持つので、異常時の発熱によりチップが高温となった場合、順方向降下電圧  $V_F$  が降下して基準電圧を下回ると、コンパレータが反転して異常を検出する。

【0003】この従来回路に使用するダイオード、抵抗、コンパレータなどは、特殊なプロセスを必要としないすなわち標準的な IC プロセスにより製造でき、しかも、ドライバ IC とモノリシック化できるので、製造コストが安い。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によれば、負荷のショートや隣接ドライバ IC との出力間のショートなどにより異常電流が流れた時にドライバ IC が発熱し、ドライバ IC の温度が予め設定した基準温度を超えた場合、過熱として検出でき、検出結果に応じてドライバ出力をオフにすると、ドライバ IC の過熱破壊を防止できる。

【0005】しかし、動作温度範囲を考慮し、通常使用において過熱検出機能が誤動作しないように、十分なマージンをとって、基準温度を高く設定するので、例えば負荷のショートなどにより、異常電流が流れて IC が発熱した場合でも、周囲温度が低い場合は、チップ温度が基準温度に達せず、異常を検出できないおそれがある。

【0006】また、駆動する容量性負荷が小さいシステムでは、使用するドライバ IC の電流能力も負荷に合わせ小さく設計するので、負荷のショートなどの異常時の電流が小さくなり、異常時の発熱が少なく、少数チャンネルに異常が発生した程度では、異常検出が困難な場合がある。

【0007】このような問題の対策として、個別のチャンネル毎に過電流検出回路やショート検出回路を設けられ

ば、上記従来回路による温度検出方式では困難であった負荷のショートなどの異常を検出できると一応考えられる。

【0008】しかし、PDP、ELディスプレイ、プリンタドライバなどのドライバICは、1台のシステムに数10個から100個程度必要とされ、低消費電力、低コスト、高集積度、小さな実装面積、高信頼性などが要求されるので、個別のチャンネル毎に過電流検出回路またはショート検出回路を設けると、回路規模が著しく大きくなり、チップ面積および製造コストが大幅に増し、回路規模の増大に伴い消費電力も大きくなるため、現実的ではない。

【0009】このように、過熱検出回路を用いる方式は、ドライバIC1個に1回路を搭載すればよいので、保護手段としては、小型、低消費電力、低コストを実現でき、ドライバICの用途に適した保護手段であるものの、隣接ドライバICとの出力間のショートなどの異常時に温度上昇が小さいドライバICにおいては、従来の基準温度を用いた過熱検出方式では、周囲温度の影響を受け、異常を迅速かつ正確に検出できない。一方、個別のチャンネル毎に過電流検出回路やショート検出回路を設ければ、上記従来回路による温度検出方式では困難であった負荷ショートなどの異常を検出できるが、回路規模が著しく大きくなり、チップ面積および製造コストが大幅に増し、回路規模の増大に伴い消費電力も大きくなる。

【0010】本発明の目的は、負荷のショートや隣接ドライバICとの出力間のショートなどの異常時に、周囲温度の影響を受けず、異常を迅速かつ正確に検出できる過熱検出手段を備えたドライバICモジュールを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、ドライバICチップの温度と基準温度との差によりドライバICチップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを複数個実装したドライバICモジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度をドライバICモジュールの温度に応じて変更する過熱検出基準温度生成回路を備えたドライバICモジュールを提案する。

【0012】本発明は、また、ドライバICチップの温度と基準温度との差によりドライバICチップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを複数個実装したドライバICモジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度を複数のドライバICの平均のチップ温度に応じて変更する過熱基準温度生成手段を備えたドライバICモジュールを提案する。

【0013】本発明は、さらに、ドライバICチップの温度と基準温度との差によりドライバICチップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを

複数個実装したドライバICモジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度を隣接するドライバICチップの温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたドライバICモジュールを提案する。

【0014】本発明は、過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを4個以上実装したドライバICモジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度を隣接しないドライバICチップ温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたドライバICモジュールを提案する。

【0015】本発明は、上記目的を達成するために、複数の高耐圧ドライバICと、それぞれのドライバICチップの温度を検出する温度検出手段と、正常動作時のドライバICチップの温度を記録する手段と、記録されたドライバICのチップ温度と所定時間毎のドライバICチップの温度とを比較しドライバICチップの過熱を検出する手段とを有するドライバICモジュールを提案する。

【0016】上記いずれのドライバICモジュールにおいても、ドライバICモジュールに搭載されるドライバICの過熱を検出した場合、当該ドライバICの出力をローとする制御回路、または、当該ドライバICの出力を高インピーダンスとする制御回路、または、ドライバICモジュールに搭載されるドライバICの少なくとも1個の過熱を検出した場合、全ドライバICの出力をローまたは高インピーダンスとする制御回路を備えることができる。

【0017】本発明においては、ドライバICチップの温度と基準温度との差によりドライバICチップの過熱を検出する過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを複数個実装したドライバICモジュールに、過熱検出回路の基準温度をドライバICモジュールの温度に応じて変更する過熱検出基準温度生成回路を備えたので、過熱検出の基準レベルが周囲温度とともに変化するため、周囲温度の影響を受けずに、負荷のショートや隣接ドライバICとの出力間のショートなどの異常時の発熱を迅速かつ正確に検出できる。

【0018】また、過熱検出回路の基準温度を複数のドライバICの平均のチップ温度に応じて変更する過熱基準温度生成手段を備えた場合は、通常駆動による損失の影響も受けないため、モジュールの特定位置の温度を用いた場合よりも更に小さな異常を検出でき、異常発熱をより高精度に検出可能となる。

【0019】さらに、過熱検出回路の基準温度を隣接するドライバICチップの温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えると、隣接チップの温度と比較するため、モジュール温度の影響が同程度であるから、異常温度を高精度に検出できる。

【0020】過熱検出回路を有する高耐圧ドライバICを4個以上実装したドライバICモジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度を隣接しないドライバICチッ

ブ温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたことから、温度を比較している隣接 IC 間で共通の不良原因により異常に温度が上昇して、隣接 IC 間で温度上昇が同程度となる場合でも、異常を迅速かつ正確に検出できる。

【0021】複数個の高耐圧ドライバ IC と、それぞれのドライバ IC チップの温度を検出する温度検出手段と、正常動作時のドライバ IC チップの温度を記録する手段と、記録されたドライバ IC のチップ温度と所定時間毎のドライバ IC チップの温度とを比較しドライバ IC チップの過熱を検出する手段とを有する場合は、具体的には、マイコンを使った演算となり、温度測定結果に対して測定系の誤差を加味した計算を実行でき、異常検出の精度が上がる。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、図 1 ないし図 6 を参照して、本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態を説明する。

【0023】

【実施形態 1】図 1 は、複数の高耐圧ドライバ IC 1 を有するドライバ IC モジュール 2 の実施形態 1 の構成を示すブロック図である。ドライバ IC モジュール 2 に搭載するドライバ IC の個数に特に制限は無く、1 個の高耐圧ドライバ IC でも、本実施形態 1 を適用できる。

【0024】各々のドライバ IC 1 は、過熱検出回路 4 と高耐圧出力バッファ 3 とを含んでいる。過熱検出回路 4 は、チップ温度検出回路 6 とコンパレータとからなる。ドライバ IC 1 は、また、過熱検出基準入力端子 5 を備え、この端子に入力され基準入力温度に相当する電圧とチップ温度に相当する電圧とを過熱検出回路 4 のコンパレータで比較する。チップ温度検出回路 6 は、例えば図 6 に示した従来回路と同様のダイオード 11 と定電流源 12 とからなりダイオードの順方向降下電圧  $V_F$  の温度依存性を利用した回路とすればよい。

【0025】過熱検出基準温度生成回路 7 は、モジュール温度検出回路 9 と許容温度設定用定電圧回路 8 とからなり、許容温度に対応する過熱検出の基準電圧を生成し、過熱検出基準入力端子 5 に供給する。

【0026】図 1 では、モジュール温度検出回路 9 を 1 個だけ搭載し、共通の過熱検出基準温度を各ドライバ IC 1 の過熱検出基準入力端子 5 に供給する方式を示しているが、モジュール温度検出回路 9 は 1 つのモジュールに複数個搭載してもよい。この場合には、各ドライバ IC 1 の基準入力とは全て共通とする必要は無く、複数個あるモジュール温度検出回路 9 のうちで最も近いものを含む過熱検出基準温度生成回路 7 の出力に接続する方が検出精度が上がる。

【0027】なお、過熱検出結果に基づく高電圧出力の制御は、ドライバ IC 1 の用途により異なるため、図 1 には示していないが、例えば過熱を検出した場合に、高

圧出力を強制的にローとする制御回路や、高電圧出力を強制的にハイインピーダンスとする制御回路を設けてもよい。

【0028】また、図 1 では、正常時はコンパレータがロー出力になっており、チップ温度に相当する電圧が基準入力電圧以下となると、コンパレータが反転してハイを出力する構成となっているが、図 1 のコンパレータの入力を入れ替えて、異常時にローを出力させる構成とすることもできる。

【0029】このように構成されたドライバ IC モジュール 2 の異常温度検出の精度を説明する。ドライバ IC 1 の過熱検出の基準レベルとして、ドライバ IC モジュール 2 のモジュール温度に所定の許容温度を加えた基準温度を用いる。

【0030】モジュール温度  $T_{mo}$  は、周囲温度  $T_a$  およびドライバ IC 損失  $P_w$  の関数であり、近似的には、 $T_{mo} = T_a + K \times P_w \times N + \alpha$  で表される。ここで、 $K$  は熱抵抗、 $N$  は搭載されるドライバ IC 1 の個数、 $\alpha$  はドライバ IC 1 以外の部品による発熱成分とする。

【0031】過熱検出の基準温度レベル  $T_{tsd}$  は、許容温度を  $T_1$  として、

$$T_{tsd} = T_{mo} + T_1$$

で表される。

【0032】負荷のショートなどにより異常が生じたドライバ IC 1 の損失を  $P_{wf}$  とすると、この異常チップの接合温度  $T_j$  は、熱抵抗を  $R_\theta$  として、

$$T_j = T_{mo} + P_{wf} \times R_\theta$$

で近似される。

【0033】過熱検出用コンパレータのプラス入力には、過熱検出の基準温度レベル  $T_{tsd}$  が入力され、マイナス入力には、異常チップの接合温度  $T_j$  が入力されるので、正常時のコンパレータ出力をロー、異常時をハイとすれば、異常を検出するには、

$$T_j - T_{tsd} - \text{Cos} > 0$$

となる。ただし、 $\text{Cos}$  はコンパレータのオフセットとする。

【0034】上式を許容温度  $T_1$  について解けば、モジュール温度  $T_{mo}$  は、相殺され、

$$T_1 < P_{wf} \times R_\theta - \text{Cos}$$

となる。

【0035】この式から、許容温度  $T_1$  の設定に当たっては、モジュール温度  $T_{mo}$  を考慮する必要が無く、通常駆動における温度上昇分に素子バラツキを加味した値を設定すればよく、高精度の検出が可能である。なお、許容温度  $T_1$  は、図 1 の許容温度設定用定電圧回路 8 で設定すればよい。

【0036】本実施形態 1 によれば、モジュール温度検出回路 9 と許容温度設定用定電圧回路 8 とからなる過熱検出基準温度生成回路 7 を備えたので、過熱検出の基準

レベルが周囲温度とともに変化するため、周囲温度の影響を受けずに、負荷のショートや隣接ドライバICとの出力間のショートなどの異常時の発熱を迅速かつ正確に検出できる。

【0037】

【実施形態2】図2は、複数の高耐圧ドライバIC1を有するドライバICモジュール2の実施形態2の構成を示すブロック図である。

【0038】本実施形態2のドライバICは、過熱検出回路4と高耐圧出力バッファ3および過熱検出基準入力端子5とを含んでいる。過熱検出結果に基づく高耐圧出力バッファ3の制御は、実施形態1に示した方式と同様である。

【0039】過熱検出回路4は、コンパレータ10と温度検出用ダイオード11および定電流回路12と抵抗15とからなる。

【0040】コンパレータの+入力、過熱検出基準入力端子5が接続され、-入力には低電流回路12の一端が接続される。

【0041】過熱検出基準入力端子5には、各過熱検出回路4内の入力端子5およびグラウンドの間に接続されたダイオード11の並列回路と外部電源に接続された抵抗15とにより電源電圧Vccを分圧した電圧が印加される。したがって、基準温度として、ドライバICモジュール2に搭載される複数のICチップ1の平均温度Tj<sub>a</sub>を取り込むことができる。

【0042】この場合、過熱検出の基準温度レベルT<sub>tsd'</sub> および異常チップの接合温度T<sub>j'</sub> は、 $T_{tsd'} = T_{ja} + T_{I'}$

$$T_{j'} \approx T_{ja} + (P_{wf} - P_w) / R_{\theta}$$

で表される。ここで、T<sub>I'</sub> は許容設定温度、P<sub>wf</sub>は異常チップの損失、P<sub>w</sub>は正常チップの損失とする。

【0043】異常の検出条件は、

$$T_{j'} - T_{tsd'} - C_{os} > 0$$

を解くと、

$$T_{I'} < (P_{wf} - P_w) \times R_{\theta} - C_{os}$$

となる。この式の(P<sub>wf</sub> - P<sub>w</sub>)は、負荷のショートなどの異常時の損失である。

【0044】T<sub>I'</sub> の設定においては、通常駆動による損失の影響も受けないため、実施形態1のようにモジュールの特定位置の温度を用いた場合よりも更に小さな異常を検出でき、異常発熱をより高精度に検出可能となる。

【0045】図2に示す回路は、各過熱検出回路4内の入力端子5およびグラウンドの間に接続したダイオード11を実装するスペースおよびコストは、特に問題にならない。

【0046】本実施形態2によれば、基準温度として、ドライバICモジュール2に搭載される複数のICチップ1の平均温度T<sub>ja</sub>を取り込むことができ、通常駆動

による損失の影響も受けないため、異常発熱をより高精度に検出可能となる。

【0047】

【実施形態3】図3は、複数の高耐圧ドライバIC1を有するドライバICモジュール2の実施形態3の構成を示すブロック図である。

【0048】本実施形態3は、複数の高耐圧ドライバIC1を有するドライバICモジュール2において、ドライバIC1の過熱検出の基準レベルとして、隣接するICのチップ温度を用いる。

【0049】この構成では、例えば1つのICチップAが負荷のショートなどの異常により発熱した場合は、隣接するICチップBのチップ温度に比べて、ICチップAの温度が上昇するため、過熱検出回路4による異常検出が可能である。

【0050】各々のドライバICチップは、過熱検出基準入力端子5およびIC温度検出出力端子16を持つ。なお、図3に示した回路では、温度検出用ダイオード11の一端とIC温度検出出力端子16とを直接接続して示したが、対ノイズ性を考慮して、バッファアンプを介して接続してもよい。抵抗15と定電流回路12とにより、許容温度を設定する。

【0051】ここで、図3に示す通り、隣接するドライバICチップA、Bを接続した場合について検討する。前提条件として、ドライバICチップA、Bとも同一仕様のドライバICであるとする。

【0052】この場合は、チップAの過熱検出コンパレータ10の+入力=チップBの接合温度に相当する電圧、チップAの過熱検出コンパレータ10の-入力=チップAの接合温度+許容誤差温度に相当する電圧、チップBの過熱検出コンパレータ10の+入力=チップAの接合温度に相当する電圧、チップBの過熱検出コンパレータ10の-入力=チップBの接合温度+許容誤差温度に相当する電圧となる。

【0053】例えば、チップAが負荷のショートにより接合温度が上昇した場合で、チップBの接合温度に許容誤差温度を加えた温度よりもチップAの接合温度が上昇すると、チップAの過熱検出コンパレータ10が反転して、チップAの過熱を検出できる。

【0054】チップA、チップBとも周囲温度に依存して接合温度が同様に変化するので、このように比較すると、周囲温度に依存しない温度検出が可能である。

【0055】さらに、隣接チップの温度と比較するため、モジュール温度の影響が同程度であるから、異常温度を高精度に検出できる。

【0056】

【実施形態4】図4は、複数の高耐圧ドライバIC1を有するドライバICモジュール2の実施形態4の構成を示すブロック図である。

【0057】前記実施形態3では、温度を比較している

隣接 IC 間で共通の不良原因により異常に温度が上昇した場合、温度上昇が同程度となる可能性があり、検出が困難になることも予想される。このような不良原因としては、例えばモジュールの配線不良による隣接ドライバ IC との出力間のショートが考えられる。

【0058】この種の不良モードにおいても異常を迅速かつ正確に検出するには、図 4 に示すように、隣接しない IC の温度と比較すればよい。

【0059】比較対象が異なるだけで、比較動作そのものは、図 3 の実施形態 3 と同様なので、詳細な説明は省略する。

【0060】本実施形態 4 によれば、温度を比較している隣接 IC 間で共通の不良原因により異常に温度が上昇して、隣接 IC 間で温度上昇が同程度となる場合でも、異常を迅速かつ正確に検出できる。

【0061】

【実施形態 5】図 5 は、複数の高耐圧ドライバ IC 1 を有するドライバ IC モジュール 2 の実施形態 5 の構成を示すブロック図である。各々のドライバ IC は、過熱検出回路 4 と高耐圧出力バッファ 3 および IC 温度デジタル出力端子 17 を備えている。過熱検出回路 4 は、ダイオード 11 と定電流回路 12 と、ダイオードで検出したチップ温度を A/D 変換器 19 によりデジタルデータに変換し、モジュールに設けた信号線 18 に送る。図 5 では、信号線 18 の先の回路を示していないが、信号線 18 はマイコンに接続される。

【0062】また、過熱検出結果と高耐圧出力バッファ 3 の制御の関係を示していないが、例えば A/D 変換の結果に従い、マイコン側で異常を検出した場合、ドライバ IC 1 をオフさせるなどの制御を実行すれば、各々のドライバ IC 1 を保護できる。

【0063】本実施形態 5 においては、異常発生前のドライバ IC 1 のチップ温度をドライバ IC モジュール 2 上の全ての IC 1 で検出し、A/D 変換して記憶する。この IC 毎の初期データと経時温度データとを比較する。

【0064】初期チップ温度を  $T_{ini}(n)$ 、その後のチップ温度を  $T_j(n)$  とする。ただし、添え字  $(n)$  は、モジュール上に搭載された  $N$  個のドライバ IC チップの第  $n$  番目のデータとする。

【0065】 $T_{ini}(n)$ 、 $T_j(n)$  は測定時の電圧・駆動条件が同じであれば、差分  $\Delta(n)$  を、  

$$\Delta(n) = T_j(n) - T_{ini}(n); n = 1 \sim N$$
 とした場合、異常発生が無ければ、  

$$\Delta(1) \approx \Delta(2) \approx \dots \approx \Delta(N)$$
 の関係が成り立つ。

【0066】異常が発生した場合は、この関係が成立しなくなる。

【0067】これら一連の計算は、例えばマイコンを用いれば、瞬時かつ容易に実行できる。また、マイコンを

使った演算であるため、例えば温度測定結果に対して測定系の誤差を加味した計算を実行でき、異常検出の精度が上がる。ここで、ドライバ IC チップの測定温度は、ドライバ IC に搭載される A/D 変換器の変換精度に依存するから、製造コストが問題とならない範囲で、A/D 変換のビット数を増減し、必要な精度を確保すればよい。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、前記過熱検出回路の基準温度を前記ドライバ IC モジュールの温度に応じて変更することにより、幅広い動作温度範囲で異常発熱を迅速かつ正確かつ高精度に検出できる。

【0069】また、過熱検出回路の基準温度を複数のドライバ IC の平均のチップ温度に応じて変更する過熱基準温度生成手段を備えた場合は、モジュールの特定位置の温度を用いた場合よりも更に小さな異常を検出でき、異常発熱をより高精度に検出可能となる。

【0070】さらに、過熱検出回路の基準温度を隣接するドライバ IC チップの温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えると、隣接チップの温度と比較するため、異常温度を高精度に検出できる。

【0071】過熱検出回路を有する高耐圧ドライバ IC を 4 個以上実装したドライバ IC モジュールにおいて、過熱検出回路の基準温度を隣接しないドライバ IC チップ温度に応じた値とする過熱検出基準入力手段を備えたので、隣接 IC 間で温度上昇が同程度となる場合でも、異常を迅速かつ正確に検出できる。

【0072】複数個の高耐圧ドライバ IC と、それぞれのドライバ IC チップの温度を検出する温度検出手段と、正常動作時のドライバ IC チップの温度を記録する手段と、記録されたドライバ IC のチップ温度と所定時間毎のドライバ IC チップの温度とを比較しドライバ IC チップの過熱を検出する手段とを有する場合は、温度測定結果に対して測定系の誤差を加味した計算を実行でき、異常検出の精度が上がる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態 1 の構成を示す回路図である。

【図 2】本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態 2 の構成を示す回路図である。

【図 3】本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態 3 の構成を示す回路図である。

【図 4】本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態 4 の構成を示す回路図である。

【図 5】本発明によるドライバ IC モジュールの実施形態 5 の構成を示す回路図である。

【図 6】従来の過熱検出回路の構成の一例を示す回路図である。

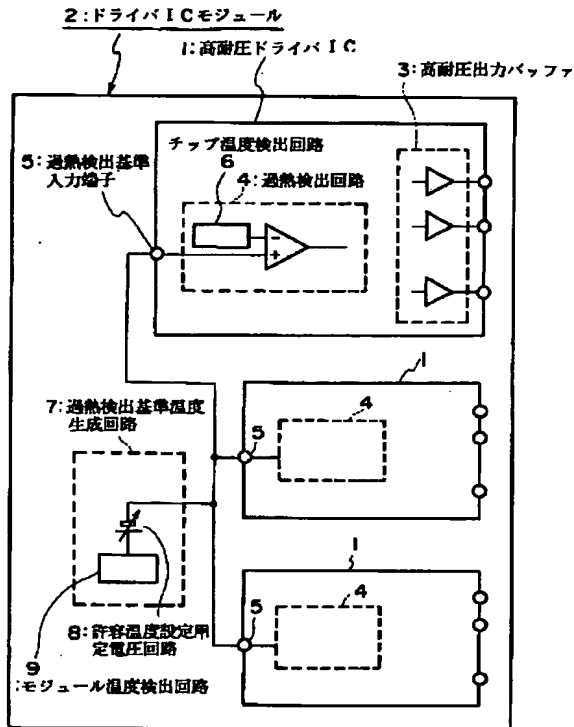
【符号の説明】

1 高耐圧ドライバ IC

11

- 2 ドライバICモジュール
- 3 高耐圧出力バッファ
- 4 過熱検出回路
- 5 過熱検出基準入力端子
- 6 チップ温度検出回路
- 7 過熱検出基準温度生成回路
- 8 許容温度設定用定電圧回路
- 9 モジュール温度検出回路
- 10 コンパレータ

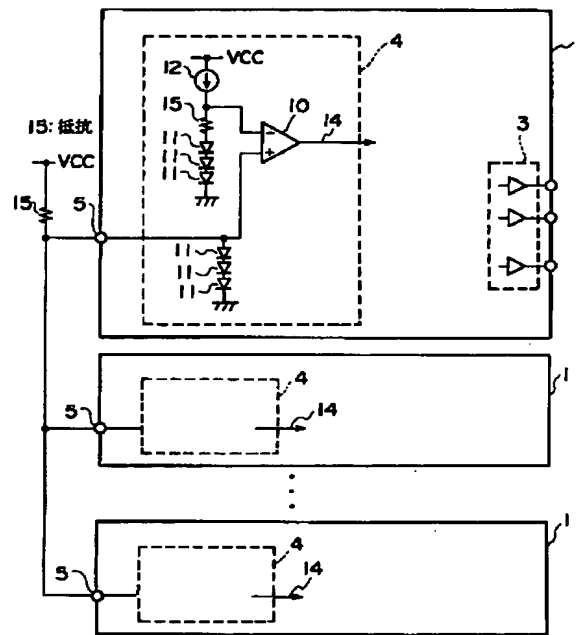
【図1】



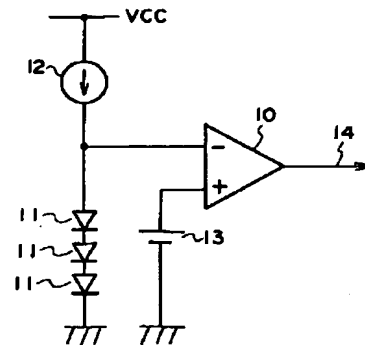
12

- 11 ダイオード
- 12 定電流源
- 13 基準電源
- 14 過熱検出力
- 15 抵抗
- 16 IC温度検出力
- 17 IC温度デジタル出力
- 18 IC温度検出信号線

【図2】



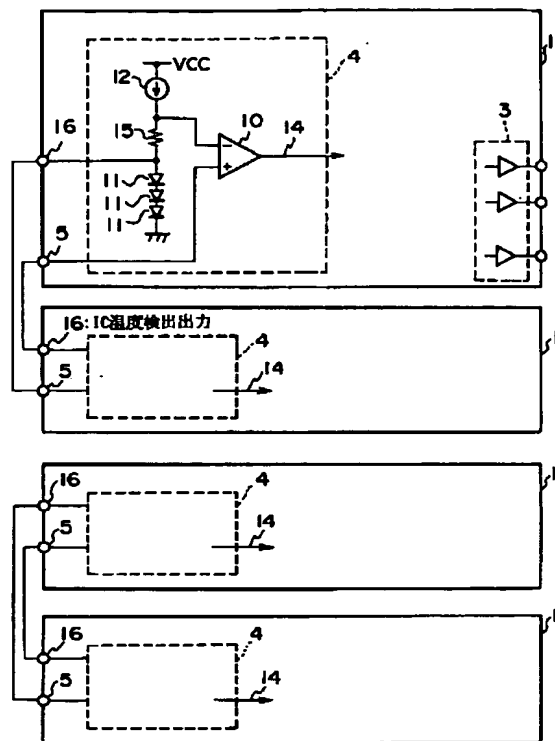
【図6】



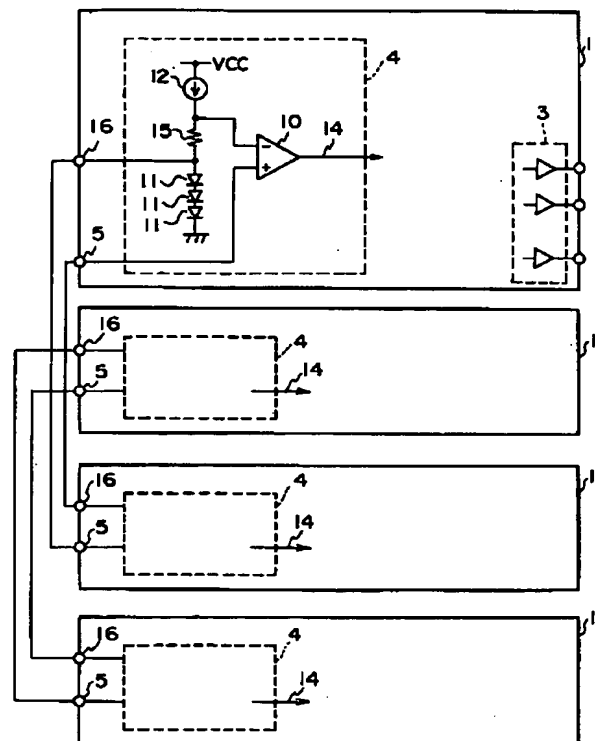
- 10 : コンパレータ
- 11 : ダイオード
- 12 : 定電流源
- 13 : 基準電源
- 14 : 過熱検出力



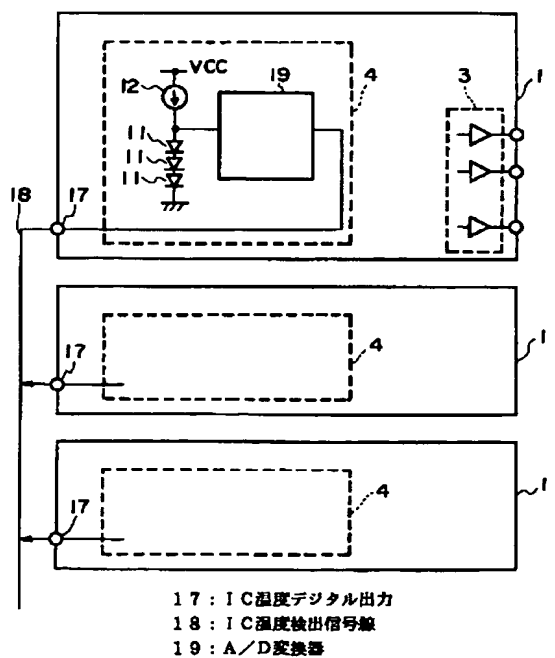
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

G 0 9 G 3/30

(72)発明者 田中 荘

茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号 株式会  
社日立製作所日立事業所内

(72)発明者 磯辺 剛

茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号 株式会  
社日立製作所日立事業所内

(72)発明者 山本 浩司

茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号 株式会  
社日立製作所日立事業所内

F ターム (参考) 2C065 HA23 HA28

5C080 AA05 AA06 AA10 DD20 DD27

JJ02 JJ03

5F038 BH16 DF01 DF11 DT12 DT17

DT18 DT20 EZ20